

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
Вишеградска 33
НИШ

| | | | |
|-----------------------------------|---------|--------|---------|
| ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ НИШ | | | |
| Примљено. 20.07.2022 | | | |
| ОРГ. ЈЕД. | Б р о ј | Прилог | Бројакт |
| | 1/50 | | |

ИЗВЕШТАЈ

о пријављеним кандидатима на конкурс
за избор једног наставника у звању *ванредног професора* или
редовног професора за ужу научну област *Рачунарске науке*

I ПОДАЦИ О КОНКУРСУ, КОМИСИЈИ И КАНДИДАТИМА

- 1. Датум и место објављивања конкурса:** лист "Послови", Националне службе за запошљавање Републике Србије број 992 од 22.06.2022. године.
- 2. Број наставника који се бира, са знаком звања и назив уже научне области за коју је расписан конкурс:** један наставник у звању *ванредног професора* или *редовног професора* за ужу научну област *Рачунарске науке* на Департману за рачунарске науке Природно-математичког факултета у Нишу.
- 3. Орган и датум доношења одлуке о формирању комисије за припрему извештаја за избор наставника:** Научно-стручно веће за природно-математичке науке Универзитета у Нишу, одлука број 8/17-01-007/22-014 са седнице одржане 12.07.2022.
- 4. Комисија:**
 - др Мирослав Тирић, редовни професор Природно-математичког факултета у Нишу, ужа научна област Рачунарске науке, председник,
 - др Јелена Игњатовић, редовни професор Природно-математичког факултета у Нишу, ужа научна област Рачунарске науке,
 - др Мирослав Ристић, редовни професор Природно-математичког факултета у Нишу, ужа научна област Математика,
 - др Леонид Стоименов, редовни професор Електронског факултета у Нишу, ужа научна област Рачунарство и информатика.
- 5. Пријављени кандидати:**
 - др Бранимир Тодоровић

II БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. **Име, средње слово и презиме:** Бранимир Тодоровић
2. **Звање:** ванредни професор
3. **Датум и место рођења** 21.03.1967., Ниш
4. **Адреса:** Ниш, Габровац бб.
5. **Садашње запослење:** ванредни професор Природно-математичког факултета у Нишу, ужа научна област Рачунарске науке
6. **Основне студије**
 - 6.1. **Година уписа и завршетка основних студија:** 1986, 1991
 - 6.2. **Студијска група, факултет и универзитет, успех на основним студијама:** Смер Рачунарска техника и информатика, Електронски факултет, Универзитет у Нишу, просечна оцена 8,97
 - 6.3. **Научна област основних студија:** Електротехничке науке
7. **Магистарска теза**
 - 7.1. **Година уписа и завршетка магистарских студија:** 1998, 2000.
 - 7.2. **Студијска група, факултет и универзитет, успех на магистарским студијама:** Смер Рачунарска техника и информатика, Електронски факултет, Универзитет у Нишу.
 - 7.3. **Наслов магистарске тезе:** *Инкрементална адаптација параметара и структуре неуронске мреже радијалних базисних функција са директним простирањем сигнала*
 - 7.4. **Научна област магистарске тезе:** Електротехничке науке
8. **Докторска дисертација:**
 - 8.1 **Факултет, универзитет и година одбране докторске дисертације:** Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, 2005.
 - 8.2 **Наслов докторске дисертације:** *Секвенцијална адаптација параметара и структуре рекурентних мрежа радијалних базисних функција применом нелинеарних не-Гаусових филтара*
 - 8.3 **Научна област докторске дисертације:** Електротехничке науке
9. **Знање страних језика:** говори енглески и руски језик.
10. **Професионална оријентација (област, ужа област и уска оријентација):**

научна област – рачунарске науке,
ужа област – вештачка интелигенција
уска оријентација – вештачке неуронске мреже, машинско учење, примена вештачке интелигенције у роботизици и обради видео и аудио сигнала и процесирању говорних језика;

III КРЕТАЊЕ У ПРОФЕСИОНАЛНОМ РАДУ

1. Факултету заштите на раду у Нишу, 01.06.1994. до 31.08.1995., истраживач-сарадник, стипендиста Министарства за науку и технологију Републике Србије.
2. Факултету заштите на раду у Нишу, 01.09.1995. до 13.11.2000., асистент-приправник за предмет Електротехника и аутоматика.
3. Факултету заштите на раду у Нишу, 14.11.2000. до 05.12.2006., асистент за предмет Електротехника и аутоматика.
4. Факултету заштите на раду у Нишу, 06.12.2006. до 30.09.2007., доцент за ужу научну област Информациони системи у превентивном инжињерству.
5. Природно-математички факултет у Нишу, Одсек за математику и информатику, 01.10.2007. до 18.09.2012., доцент за ужу научну област Информатика (Рачунарске науке).
6. Природно-математички факултет у Нишу, Департман за рачунарске науке, од 19.09.2012., ванредни професор за ужу научну област Рачунарске науке.
7. Природно-математички факултет у Нишу, Департман за рачунарске науке, од 01.10.2017., ванредни професор за ужу научну област Рачунарске науке.

IV НАСТАВНИ РАД

1. Вежбе:

На Факултету заштите на раду у Нишу:

1. *Електротехника и аутоматика*

2. Предавања:

На Факултету заштите на раду у Нишу:

1. *Планирање и програмирање мера заштите на раду*
2. *Заштита од пожара*

На Природно-математичком факултету у Нишу:

3. *Увод у објектно-оријентисано програмирање (ОАС Информатика)*
4. *Увод у објектно-оријентисано програмирање (МАС Физика и информатика)*
5. *Увод у софтверско инжењерство (ОАС Информатика)*
6. *Примена рачунара у биологији (ОАС Биологија)*
7. *Интелигентни системи (МАС Информатика);*
8. *Паралелно и дистрибуирано машинско учење (МАС Рачунарске науке);*
9. *Дубоке неуронске мреже (МАС Рачунарске науке);*
10. *Вештачке неуронске мреже (ДАС Рачунарске науке);*
11. *Машинско учење (ДАС Рачунарске науке);*
12. *Интелигентна обрада текста (ДАС Рачунарске науке);*
13. *Интелигентна обрада података и препознавање узорака (ДАС Рачунарске науке).*

3. Активности на унапређењу наставе:

Учествовао је у изради тренутно важећих студијских програма у области Рачунарских наука и припреми документације за акредитацију тих програма. Креатор је студијског програма мастер академских студија Вештачка интелигенција и машинско учење. Био је руководилац више пројеката који су се бавили

унапређењем наставе и учења, финансираних од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

V НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКИ РАД

Др Бранимир Тодоровић истражује у области рачунарских наука (вештачка интелигенција и њене примене). Објавио је 51 научни рад, од чега 13 у часописима категорија M21a, M21, M22 и M23, као и једну монографију националног значаја. Имао је већи број саопштења на научним скуповима. Учествовао је у реализацији 4 национална научно-истраживачка пројекта.

VI УЧЕШЋЕ НА НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКИМ ПРОЈЕКТИМА

Пројекти Министарства образовања и науке Републике Србије:

1. *Дискретни и непрекидни стохастички модели и примене* (број 101834, носилац пројекта Математички институт САНУ, програм основних истраживања).
2. *Развој модела и софтвера за управљање ризиком, поузданошћу, заштитом и осигурањем индустријских система* (број МИС.3.07.0083.А, носилац пројекта Факултет заштите на раду у Нишу, програм технолошког развоја).
3. *Интелигентни системи за праћење динамике термичког понашања јавних објеката* (број 280170, носилац пројекта Факултет заштите на раду у Нишу, национални програм енергетске ефикасности).
4. *Развој метода израчунавања и процесирања информација: теорија и примене*, (број 174013, носилац Природно-математички факултет, Ниш, програм основних истраживања), 2011–2019.

VII РАД НА ОБЕЗБЕЂИВАЊУ НАУЧНО-НАСТАВНОГ ПОДМЛАТКА

1. Руковођење изработом докторских дисертација:

1. Дејан Манчев, Тренирање структурних класификатора за различите функције губитака са применом на проблеме класификовања секвенци, Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, 2015.
2. Александар Трокицић, Алгоритми за брзо апроксимативно спектрално учење, Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, 2021.

2. Чланство у комисијама за оцену и одбрану докторских дисертација и магистарских теза:

1. Амелија Ђорђевић, Каузална анализа квалитета ваздуха и здравственог ризика од аерозагађења, Докторска дисертација, Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду, 2010.
2. Дејан Алексић, Програмски оквир за моделовање флексибилних производних процеса у производњама по поруџбини, Докторска дисертација, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, 2010.
3. Милош Радовановић, High-Dimensional Data Representations and Metrics for Machine Learning and Data Mining, Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Природно математички факултет, 2011.
4. Весна Величковић, Визуализација у математици помоћу објектно-оријентисаног програмског пакета за линијску графику, Докторска дисертација, Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, 2012.

5. Велимир Илић, Израчунавање крос-момената над пробабилистичким контекстно-независним граматикама и пробабилистичким графичким моделима, Докторска дисертација, Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, 2012.
6. Петар Рајковић, Аспекти реализације и интеграције медицинских информационих система, Магистарска теза, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, 2009.

ПУБЛИКАЦИЈЕ КАНДИДАТА

IX НАУЧНИ РАДОВИ:

M21a - Радови у међународним часописима изузетних вредности (10 бодова)

1. V. Ilić, M. Stanković, **B. Todorović**, Entropy message passing, IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY 57 (1) (2011), 375–380.
[<https://doi.org/10.1109/TIT.2010.2090235>]
IF= 3.009 (2011), 7/135, COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS
2. S. Trajković, **B. Todorović**, M. Stanković, Closure to "Forecasting of reference evapotranspiration by artificial neural networks" by S. Trajkovic, B. Todorovic, and M. Stankovic, JOURNAL OF IRRIGATION AND DRAINAGE ENGINEERING 131 (4) (2005), 391–392. [[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9437\(2003\)129:6\(454\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9437(2003)129:6(454))]
IF= 1.250 (2006), 8/83, ENGINEERING, CIVIL

M21 - Рад у врхунском међународном часопису (8 бодова)

3. N. Stevanović, **B. Todorović**, V. Todorović, Web attack detection based on traps, APPLIED INTELLIGENCE (2022), [<https://doi.org/10.1007/s10489-021-03077-9>]
IF= 5.086 (2020), 35/139, COMPUTER SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE
4. A. Trokicić, **B. Todorović**, Constrained spectral clustering via multi-layer graph embeddings on a grassmann manifold, INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE 29 (1) (2019) 125–1371
[<https://doi.org/10.2478/amcs-2019-0010>]
IF= 1.694 (2017), 46/252, MATHEMATICS, APPLIED
5. D. Mančev, **B. Todorović**, A primal sub-gradient method for structured classification with the averaged sum loss, INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE 24 (4) (2014) 917–930
[<https://doi.org/10.2478/amcs-2014-0067>]
IF= 1.390 (2013), 45/251, MATHEMATICS, APPLIED
6. S. Trajković, **B. Todorović**, M. Stanković, Forecasting of reference evapotranspiration by artificial neural networks, JOURNAL OF IRRIGATION AND DRAINAGE ENGINEERING 129 (6) (2003), 454–457.
[[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9437\(2003\)129:6\(454\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9437(2003)129:6(454))]
IF= 0.879 (2004), 9/79, ENGINEERING, CIVIL
7. S. Trajković, M. Stanković, **B. Todorović**, Estimation of FAO Blaney-Criddle b factor by RBF network, Journal of Irrigation and Drainage Engineering 126 (4) (2000), 268–270. [[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9437\(2000\)126:4\(268\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9437(2000)126:4(268))]
IF= 0.435 (1999), 14/62, ENGINEERING, CIVIL

M22 – Рад у истакнутом међународном часопису (5 бодова)

8. A. Trokicić, **B. Todorović**, On expected error of randomized Nyström kernel regression, *FILOMAT* 34(11) (2020) 3871–3884 [<https://doi.org/10.2298/FIL2011871T>]
IF= 0.848 (2019), 151/325, MATHEMATICS
9. V. Ilić, D. Mančev, **B. Todorović**, M. Stanković, Gradient computation in linear-chain conditional random fields using the entropy message passing algorithm, *PATTERN RECOGNITION LETTERS* 33 (13) (2012) 1776–1784.
[<https://doi.org/10.1016/j.patrec.2012.05.017>]
IF= 1.266 (2012), 56/115, COMPUTER SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE
10. M. Protić, M. Stanković, D. Mitić, **B. Todorović**, Application of fractional calculus in ground heat flux estimation, *THERMAL SCIENCE* 16 (2) (2012) 373–384.
[<https://doi.org/10.2298/TSCI110131075P>]
IF= 0.962 (2013), 27/55, THERMODYNAMICS
11. V. Ilić, M. Stanković, **B. Todorović**, Computation of cross-moments using message passing over factor graphs, *ADVANCES IN MATHEMATICS OF COMMUNICATIONS* 6 (3) (2012) 363–384. [<http://dx.doi.org/10.3934/amc.2012.6.363>]
IF= 0.651 (2013), 60/102, COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS

M23 – Рад у међународном часопису (3 бода)

12. D. Mančev, **B. Todorović**, k-best max-margin approaches for sequence labeling, *COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION SYSTEMS* 12 (2) (2015) 465–486.
[<https://doi.org/10.2298/CSIS140713014M>]
IF= 0.623 (2015), 118/144, COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS
13. M. Raos, Lj. Živković, **B. Todorović**, N. Živković, A. Đorđević, J. Radosavljević, Modelling of parameters of the air purifying process with a filter- adsorber type purifier by use of neural network, *STROJARSTVO* 53 (3) (2011) 165–170.
[<https://hrcak.srce.hr/78437>]
IF= 0.222 (2010), 107/122, ENGINEERING, MECHANICAL

M13 – Монографска студија/поглавље у књизи M11 или рад у тематском зборнику водећег међународног значаја (7 бодова)

14. **B. Todorović**, C. Moraga, M. Stanković, Sequential Bayesian estimation of recurrent neural networks, in: R. Seising, H. Allende-Cid (Eds.): Claudio Moraga: A Passion for Multi-Valued Logic and Soft Computing, Studies in Fuzziness and Soft Computing, Vol. 349, 2017, pp. 173-199.
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-48317-7_11
15. **B. Todorović**, M. Stanković, C. Moraga, Recurrent Neural Networks Training Using Derivative Free Nonlinear Bayesian Filters, Computational Intelligence – Computational Intelligence, Proceedings of the International Joint Conference, IJCCI 2014 Rome, Studies in Computational Intelligence, Vol. 620, 2016, pp. 383-410.
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-26393-9_23
16. **B. Todorović**, S. Rančić, E. Mušalić, Context hidden Markov model for named entity recognition, in: Gautschi, W., Mastroianni, G., Rassias, Th. M., (Eds.) Approximation and Computation, In Honor of G. V. Milovanović, Springer, 2011, pp. 447–460. (ISBN

978-1-4419-6593-6).

<http://www.springer.com/mathematics/book/978-1-4419-6593-6>

17. **B. Todorović**, M. Stanković, Moraga C.(2004), "On-line Adaptation of Radial Basis Function Networks using the extended Kalman filter, in: Sinčák, P., Vaščák, J. and K. Hirota (eds.), Machine intelligence: Quo vadis?, Advances in Fuzzy Systems –Applications and Theory, Vol. 21, World Scientific, 2004, pp. 73–92 (ISBN 981-238-751-X).
<http://www.worldscibooks.com/compsci/5467.html>
18. **B. Todorović**, M. Stanković, C. Moraga, Extended Kalman filter based adaptation of time-varying recurrent radial basis function networks structure", in: Sinčák, P., Vaščák, J. and K. Hirota (eds.), Machine intelligence: Quo vadis?, Advances in Fuzzy Systems –Applications and Theory, Vol. 21, World Scientific, 2004, pp. 115–124 (ISBN 981-238-751-X).
<http://www.worldscibooks.com/compsci/5467.html>

M33 – Саопштење са међународног скупа штампано у целини (1 бод)

19. A. Trokicić, **B. Todorović**, Randomized nystrom features for fast regression: An error analysis, in: M. Ćirić, M. Droste, J.-E. Pin (editors), Algebraic Informatics, 8th International Conference, CAI 2019, Niš, Serbia, June 30 – July 4, 2019. Proceedings. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol 11545. Springer, Berlin, Heidelberg, 2019. pp. 249-257.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-21363-3_7
20. **B. Todorović**, M. Stanković, C. Moraga, Derivative free training of recurrent neural networks a comparison of algorithms and architectures, in: K. Madani, J. Filipe, J. Filipe (Eds.), NCTA 2014 - Proceedings of the International Conference on Neural Computation Theory and Applications, INSTICC Press, 2014, pp. 76-84.
21. D. Mančev, **B. Todorović**, Confidence based learning of a two-model committee for sequence labeling, 11th Symposium on Neural Network Applications in Electrical Engineering, NEUREL 2012 – Proceedings, 2012, Article no. 6419998, pp. 167-170.
22. D. Janković, T. Stanković, **B. Todorović**, Collaborative it platform for rare diseases, HEALTHINF 2011 - Proceedings of the International Conference on Health Informatics, 2011, pp. 309-314.
23. **B. Todorović**, S. Rančić, I. Marković, E. Mulalić, V. Ilić, Named entity recognition and classification using context hidden Markov model, NEUREL 2008 – Ninth Symposium on Neural Network Applications in Electrical Engineering, Proceedings, 2008, pp. 41–44.
24. I. Marković, **B. Todorović**, Sequential training of support vector machine, NEUREL 2008 – Ninth Symposium on Neural Network Applications in Electrical Engineering, Proceedings, 2008, pp. 35–40.
25. **B. Todorović**, M. Stanković, C. Moraga, Gaussian sum filters for recurrent neural networks training, NEUREL 2006: Eight Seminar on Neural Network Applications in Electrical Engineering, Proceedings, 2006, pp. 53–58.
26. Z. Džunić, S. Momčilović, **B. Todorović**, M. Stanković, Coreference resolution using decision trees, NEUREL 2006: Eight Seminar on Neural Network Applications in Electrical Engineering, Proceedings, 2006, pp. 109–114.
27. S. Trajković, **B. Todorović**, M. Stanković, Estimating maximum discharge in the irrigation system. Part I: The ANN-based module of estimating reference

- evapotranspiration, Proceedings of the 4th International workshop on Research on Irrigation and Drainage, Skopje, Macedonia, 2004, pp. 133–140.
28. **B. Todorović**, M. Stanković, C. Moraga, Nonlinear Bayesian estimation of recurrent neural networks, Proc. of IEEE 4th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications ISDA 2004, Budapest, Hungary, 2004, pp. 855–860 (ISBN 963-7154-30-2).
 29. S. Todorović-Zarkula, **B. Todorović**, M. Stanković, V. Pavlović, Extended Kalman filter in blind separation of nonstationary signals, Proceedings of EUSIPCO-2004, 12th European Signal Processing Conference, Vienna, Austria, 2004 (ISBN 3-200-00165-8).
 30. **B. Todorović**, C. Moraga, M. Stanković, B. Kovačević, Neural network training using derivative free Kalman filters, Proc. of a Workshop on Computational Intelligence and Information Technologies, Niš, Serbia, 2003, pp. 39–46 (ISBN86-80135-78-X).
 31. S. Todorović-Zarkula, **B. Todorović**, C. Moraga, M. Stanković, Blind separation and deconvolution of nonstationary signals, Proc. of a Workshop on Computational Intelligence and Information Technologies, Niš, Serbia, 2003, pp. 33–39 (ISBN86-80135-78-X).
 32. **B. Todorović**, M. Stanković, C. Moraga, On-line learning in recurrent neural networks using nonlinear Kalman filters, Proc. of ISSPIT 2003, Darmstadt, Germany, 2003 (ISBN 0-7803-8293-5).
 33. S. Todorović-Zarkula, **B. Todorović**, M. Stanković, C. Moraga, Convolutional blind separation of nonstationary signals using the extended Kalman filter, Proc. of International Conference on Signal Processing Canakkale, Turkiye, 2003, Vol. 1, No. 2, pp. 203–206 (ISSN 1304-2386).
 34. S. Trajković, **B. Todorović**, M. Stanković, Estimation of FAO radiation adjustment factor by RBF networks, 3rd International workshop on Research on Irrigation and Drainage, Skopje, Macedonia, 2003, pp. 307–312.
 35. **B. Todorović**, M. Stanković, C. Moraga, Extended Kalman filter trained recurrent radial basis function network in nonlinear system identification, Lecture Notes In Computer Science 2415 (2002) 819–824.
<http://www.springerlink.com/content/lyygy7y3l54uv0el/>
 36. S. Trajković, **B. Todorović**, M. Stanković, V. Stojnić, Forecasting of crop water demands by ARIMA and ANN models, 2nd International workshop on Research on Irrigation and Drainage, Skopje, Macedonia, 2002, pp. 79–86.
 37. **B. Todorović**, M. Stanković, C. Moraga, Modeling non-stationary dynamic systems using recurrent radial basis function networks”, in Proc. of the 6th Seminar on Neural Network Applications in Electrical Engineering, NEUREL 2002, Belgrade, 2002.
 38. **B. Todorović**, C. Moraga, M. Stanković, B. Kovačević, Nonlinear/non-Gaussian sequential estimation applied to neural networks: Theory, Proc. of ICEST 2002, Niš, 2002, pp. 765–768 (ISBN 86-80135-69-0).
 39. **B. Todorović**, C. Moraga, M. Stanković, B. Kovačević, Nonlinear/non-Gaussian sequential estimation applied to neural networks: Algorithms, Proc. of ICEST 2002, Niš, 2002, pp. 769–772 (ISBN 86-80135-69-0).
 40. **B. Todorović**, M. Stanković, Sequential structure adaptation of multiple radial basis function networks, Proc of South-Eastern European Workshop on Computational

Intel-ligence and Informational Technologies, Niš, Yugoslavia, 2001, pp. 29–55 (ISBN 86-801 35-36-4).

41. **B. Todorović**, M. Stanković, Training recurrent radial basis function network using extended Kalman filter: Parameter, state and structure estimation, Proc. of South-East-ern European Workshop on Computational Intelligence and Informational Techno-logies, Niš, Yugoslavia, 2001, pp. 47–52 (ISBN 86-80135-41-0).
42. **B. Todorović**, M. Stanković, Sequential growing and pruning of radial basis function network, Proc. of IJCNN 2001, Washington DC, USA, 2001, Vol. 3, pp. 1954–1959 (ISBN 0780370449).
43. **B. Todorović**, M. Stanković, S. Todorović-Zarkula, Structurally adaptive RBF network in non-stationary time series prediction, Proc. IEEE AS-SPCC, Lake Louise, Alberta, Canada, 2000, pp. 224–229 (ISBN 0 -7803-5800-7).
44. **B. Todorović**, M. Stanković, S. Todorović-Zarkula, On line adaptive RBF network in stationary and nonstationary environment, Proceedings of 10th Mediterranean Electrotechnical Conference, 2000, pp. 453–456 (ISBN 0-7803-6290-X).
45. S. Trajković, V. Stojnić, **B. Todorović**, M. Stanković, Converting from PAN evapotranspiration to evapotranspiration using radial basis function networks, 4th Inter-national Conference Hydroinformatics, Ceder Rapids, Iowa, USA, 2000, paper no 289.
46. S. Trajković, V. Stojnić, **B. Todorović**, M. Stanković, Forecasting of evaporaton rate form evaporaton PAN sing neural networks, 4th International Conference Hydroinformatics, Ceder Rapids, Iowa, USA, 2000, paper no 290.
47. S. Trajković, M. Stanković, **B. Todorović**, A neural network for solar radiation to evapo-transpiration conversions, International Conference CONTI, Tamisoara, Romania, 2000, Paper No. AI I/3.

M42 – Монографија националног значаја (5 бодова)

48. **B. Todorović**, S. Todorović-Zarkula, M. Stanković, Rekurentne neuronske mreže: estimacija parametara, stanja i strukture, Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet, 2012

M51 – Рад у водећем часопису националног значаја (2 бода)

49. M. Raos, Lj. Živković, A. Đorđević, **B. Todorović**, Modelling of the filter-adsorber type air cleaner by using neural network, Facta Universitatis, Series: Physics, Chemistry and Technology 7 (1) (2009), 23–31.
50. S. Todorović-Zarkula, **B. Todorović**, M. Stanković, On-line blind separation of non-stationary signals, YUJOR – Yugoslav Journal of Operations Research, 15 (1) (2005), 79-95.
51. S. Trajković, **B. Todorović**, M. M. Stanković, Estimation of FAO Penman c factor by RBF networks, Facta Universitatis, Series: Architecture and Civil Engineering, 2(3) (2004), 185-192.

M52 – Рад у часопису националног значаја (1,5 бодова)

52. M. Raos, Lj. Živković, N. Živković, **B. Todorović**, The modeling of air pollution control devices using neural networks, Facta Universitatis, Series: Working and Living Environmental Protection 2 (5) (2005), 485–492.

X ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА, МАГИСТАРСКА ТЕЗА**M71 Одбрањена докторска дисертација (6 бодова)**

53. **Б. Тодоровић**, Секвенцијална адаптација параметара и структуре рекурентних мрежа радијалних базисних функција применом нелинеарних не-Гаусових филтара, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, 2005.

M72 Одбрањена магистарска теза (3 бода)

54. **Б. Тодоровић**, Инкрементална адаптација параметара и структуре неуронске мреже радијалних базисних функција са директним простирањем сигнала, Магистарска теза, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, 2000.

Уџбеник:

55. М. Ристић, А. Настић, Б. Тодоровић, Регресиона анализа (Позитивна рецензија усвојена на НН већу ПМФ-а, 22.06.2022. године).

XI ИНДЕКС НАУЧНЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ

| КАТЕГОРИЈА | БРОЈ ПУБЛИКАЦИЈА | ПУБЛИКАЦИЈЕ | БРОЈ ПОЕНА |
|------------|------------------|-------------|------------|
|------------|------------------|-------------|------------|

| УКУПНО У КАРИЈЕРИ | | | |
|--------------------------|----|-------|--------------|
| M21a (10 бодова) | 2 | 1-2 | 20.00 |
| M21 (8 бодова) | 5 | 3-7 | 40.00 |
| M22 (5 бодова) | 4 | 8-11 | 20.00 |
| M23 (3 бода) | 2 | 12-13 | 6.00 |
| УКУПНО - M21-M23: | 13 | 1-13 | 86.00 |

| НАКОН ИЗБОРА У ЗВАЊЕ ВАНРЕДНОГ ПРОФЕСОРА | | | |
|---|---|------|--------------|
| M21 (8 бодова) | 3 | 3-5 | 24.00 |
| M22 (5 бодова) | 1 | 8 | 5.00 |
| M23 (3 бода) | 1 | 12 | 3.00 |
| УКУПНО - M21-M23: | 5 | 1-10 | 32.00 |

| | | | |
|---------------------------|-----------|-------------|---------------|
| M13 (7 бодова) | 5 | 14-18 | 35.00 |
| M33 (1 бод) | 29 | 19-47 | 29.00 |
| M42 (5 бодова) | 1 | 48 | 5.00 |
| M51 (2 бода) | 3 | 49-51 | 6.00 |
| M52 (1.5 бодова) | 1 | 52 | 1.50 |
| УКУПНО – M10+M30+M40+M50: | 39 | 14-52 | 76.50 |
| M71 (6 бодова) | 1 | 53 | 6.00 |
| M72 (3 бода) | 1 | 57 | 3.00 |
| УКУПНО – M71+72: | 2 | 53-54 | 9.00 |
| УКУПНО: | 54 | 1-54 | 171.50 |

XII АНАЛИЗА РАДОВА КАНДИДАТА

Научни рад др Бранимира Тодоровића обухвата дефинисање нових алгорита параметарске и структурне адаптације вештачких неуронских мрежа и других модела машинског учења и њихова примена у идентификацији и контроли нелинеарних динамичких система, предикцији хаотичних и нестационарних временских серија, слепој сепарацији и деконволуцији сигнала, интелигентној обради говорног језика, моделирању и предвиђању будућих стања технолошких процеса пречишћавања ваздуха, процеса у хидрологији и заштити животне средине.

Полазећи од принципа нелинеарне секвенцијалне бајесовске естимације, Бранимир Тодоровић је развио нове класе алгоритама учења рекурентних неуронских мрежа, који у односу на постојеће алгоритме имају низ предности: брже конвергирају, не захтевају израчунавање Јакобијеве матрице парцијалних извода излаза неурона по тежинама синапси и улазима, не захтевају диференцијабилност активационе функције неурона и формализују учење на подацима нарушеним не-Гаусовим шумом.

Радови публиковани пре последњег избора др Бранимира Тодоровића су анализирани у извештају за тај избор, па је дата анализа само оних радова публикованих након тог извештаја.

У раду [3] је представљен поступак аутоматизације откривања напада применом инкременталног машинског учења. Користећи веб замке на интернету, омогућено је константно прикупљање нових примера напада у реалном окружењу. У раду је, поред инкременталног континуалног учења без заборављања, нагласак на редуковању броја лажних узбуна. Тестиран је значајан број плитких и дубоких модела машинског учења који су користили једно-ставне карактеристике, као што су p -грами приликом учења. Један од највећих проблема у машинском учењу је катастрофално заборављање. Када се обучава на новим подацима, модел заборавља знање научено из претходних примера. У раду су имплементирани три инкрементална приступа учења за откривање веб напада који су показали значајан напредак у решавању овог проблема. Поред креираног скупа примера за тренирање и тес-

тирање, сви модели и предложени алгоритми тренирања тренирани су и тестира- ни на великом, јавно доступном ФВАФ скупу података, као референтом. Такође су изведена тестирања модела на нападима нултог дана, у којима су захтеви за обуку и валидацију прикупљани у одвојеним временским интервалима. Резлтати који су том приликом добијени у складу су са процентима тачности на валидационим примерима приликом, што показује да се предложени алгоритми тренирања могу користити у реалним условима за непрекидно учење, са знатно редукованим ката- строфалним заборављањем.

У раду [8] су разматране методе кернела који уче и откривају обрасце у високо (вероватно бесконачно) димензионални простор обележја (карактеристика) до- бијеном нелинеарним, могуће бесконачно димензионалним пресликавањем улаз- ног простора. Главни проблем са методама кернела је њихова временска сложе- ност. За скуп података са n примера, временска сложеност методе кернела је $O(n^3)$, што је неприхватљиво за велики скуп примера. У раду је примењена Нистром-ова метода заснована на случајно одабраним карактеристика, која је у стању да сма- њи време сложеност на $O(np^2+p^3)$ где је p број случајно ода-браних примера. Ком- понента временске сложености од $O(p^3)$ произилази из чињенице да је потребно извршити спектралну декомпозицију $p \times p$ Грам матрице, а ако је p велики број, чак и апроксимативни алгоритам спектралне декомпозиције, одузима много вре- мена. У овом раду је примењен рандомизовани СВД метод уместо спектралне де- композиције и додатно смањена временска сложеност алгоритма. Улазни пара- метри рандомизованог СВД алгоритма су $p \times p$ Грам матрица и број $m < p$. У овом случају временска сложеност је $O(nm^2 + p^2m + m^3)$, зато што је линеарна регресија изведена над проблемом који има само m случајно одабраних карактеристика. Доказано је да је грешка предиктора, научена овом методом, скоро иста у очеки- вању као грешка предиктора кернела. Додатно, емпиријски је показано да је овај предиктор бољи од предиктора који даје примена стриктне Нистром-ове методе.

У раду [4] су представљена два алгоритма у којима је спектрално кластеровање под задатим ограничењима имплементирано као спектрално кластеровање без ограничења на вишеслојном графу, при чему су ограничења представљена као слојеви графа. Коришћењем Нистром апроксимације у једном од алгоритма, добијена је временска и меморијска сложеност која је линеарна по броју примера, без обзира на број ограничења. Предложени алгоритми постижу супериорну или упоредну тачност на скуповима података из стварног света, у поређењу са посто- јећим најсавременијим решењима. Међутим, сложеност досадашњих савремених решења је квадратна по броју чворова графа, док предложени алгоритми, засно- вана на методи Нистромове апроксимације, имају линеарну временску сложеност. Предложени алгоритми ефикасно користе и слаба и строга ограничења, пошто временска сложеност алгоритма не зависи од величине скупа ограничења

У раду [14] су представљени алгоритми секвенцијалне, односно рекурзивне Ба- јесове естимација параметара – тежина синапси, и архитектуре – броја и начина повезивања у рекурентним неуронским мрежама. Приступ је заснован на зајед- ничкој процени синаптичких тежина, неуронских излаза и структуре рекурентних неуронских мрежа. Заједничка процена омогућава генерализацију хеуристике обу- ке познате као што је „наметање наставника“, енгл. Teacher forcing, која побољ- шава брзину обуке, на секвенцијалну обуку над подацима са екстремним шумом. Применом Гаусове комбинације као апроксимације функција густине вероват- ноће, изведени су алгоритми тренирања који су способни да уче над подацима на- рушеним не-Гаусовим (мултимодалним или тешким репом) шумом. Статистичке

оцене очекивања и коваријансне матрице, добијене рекурзивним Бајесовим ажурирањем, коришћене су приликом извођења критеријума раста и елиминисања синаптичких веза и скривених неурона у рекурентним неуронским мрежама.

У раду [19] је разматран проблем брзе приближне регресије кернела. Пошто кернели могу да мапирају улазне карактеристике у бесконачни димензионални простор, користи се трик кернела да би се алгоритми учинили приступачним. Међутим, на великом скупу пода-така временска сложеност $O(n^2)$ је превисока. Због тога се користе различите методе апроксимације, као што је рандомизација. Обично се користи Нистромова метода (заснована на случајном избору колона). Главна предност овог алгоритма је његова временска сложеност која се своди на $O(nm^2+m^3)$. Комплексност простора је такође сведена на $O(nm)$ јер не захтева израчунавање целе матрице. Произвољан број $m \ll n$ представља и величину случајног подскупа улазног скупа и димензију вектора карактеристика. Нистромова метода се може проширити рандомизованим СВД-ом тако да се l (где је $l > m$) случајно изабраних колона матрице кернела без замене користи за конструкцију m -димензионалних насумичних вектора обележја док се временска сложеност одржава линеарном по n . Апроксимирана матрица израчуната на овај начин је боља апроксимација од матрице израчунате Нистром методом. Доказано је да је очекивана грешка апроксимираног предиктора језгра изведена овом методом приближно иста у очекивању као грешка грешке предиктора кернела. Емпиријски је показано да коришћење l случајно одабраних колона матрице кернела за конструкцију m -димензионалних насумичних вектора карактеристика производи мању грешку у проблему регресије, него коришћење m случајно одабраних колона.

XIII ЦИТИРАЊЕ

Према бази Scopus, др Бранимир Тодоровић је цитиран 306 пута, од чега 282 пута без самоцитата, а 256 пута без самоцитата и цитата коаутора, а према бази Web of Science је цитиран 183 пута, од чега 178 пута без самоцитата.

XIV ДОПРИНОС АКАДЕМСКОЈ И ШИРОЈ ЗАЈЕДНИЦИ

1. Учешће у раду тела факултета и универзитета:

- члан савета и колегијума Центра за когнитивне науке, Универзитета у Нишу (<http://www.cogsci.ni.ac.rs/memberssr.html>);
- члан Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Нишу (од 2012);
- члан више Комисија у отвореном поступку јавних набавки Природно-математичког факултета у Нишу;
- члан Комисије за припрему материјала за акредитацију студијских програма Департмана за рачунарске науке Природно-математичког факултета у Нишу;
- вишегодишњи члан Комисија за спровођење пријемног испита и рангирање на ОАС и МАС Рачунарске науке на Природно-математичком факултету у Нишу;

2. **Руковођење активностима на факултету и универзитету**
 - председник Савета Природно-математичког факултета у Нишу (од 2019. године);
3. **Рецензирање радова и оцењивање радова и пројеката (по захтевима других институција):**
 - рецензирао више радова за часописе *Filomat*, *Facta Universitatis, Series Mathematics and Informatics*, и бројне друге научне часописе.
4. **Успешно извршавање специјалних задужења везаних за наставу, менторство, професионалне активности намењене као допринос широј или локалној заједници:**
 - члан редакције научног часописа *Applied Mathematics and Computer Science* (<http://journal.pmf.ni.ac.rs/amcs>);
5. **Допринос активностима које побољшавају углед и статус факултета и Универзитета:**
 - учествовао у организацији и реализацији промотивних активности Департамента за Рачунарске науке Природно-математичког факултета у Нишу.

XV ОЦЕНЕ

XV.1. Оцена резултата научног, истраживачког односно уметничког рада кандидата:

Др Бранимир Тодоровић се бави научно-истраживачким радом у области рачунарских наука (вештачка интелигенција и њене примене). Објавио је 51 научни рад, од чега 13 у часописима категорија M21a, M21, M22 и M23 (од тога 2 у M21a, 5 у M21, 4 у M22 и 2 у M23), чиме је остварио **86** бодова (од чега 32 након избора у звање ванредног професора), као и 1 монографију националног значаја. Учествовао је са саопштењима на 29 научних скупова међународног значаја. Учествовао је и у реализацији 4 национална научно-истраживачка пројекта.

Материја коју кандидат истражује је врло модерна и има веома значајне практичне примене.

XV.2. Оцена ангажовања кандидата у развоју наставе и развоју других делатности високошколске установе:

Свој допринос развоју наставе и других делатности на Природно-математичком факултету у Нишу, др Бранимир Тодоровић је дао својим активним укључењем у реформу студија у складу са захтевима Болоњске декларације и актуелног Закона о високом образовању. Активно је учествовао у изради нових студијских програма у области Рачунарских наука на Природно-математичком факултету у Нишу, у припреми докумената за акредитацију тих студијских програма, дао је допринос увођењу нових наставних метода и средстава, и друго. Главни је креатор студијског програма мастер академских студија Вештачка интелигенција и машинско учење.

XV.3. Оцена резултата педагошког рада кандидата:

У свом досадашњем наставно-педагошком раду др Бранимир Тодоровић је показао изузетне резултате. Веома успешно је изводио предавања и вежбе из великог броја предмета у области рачунарских наука и математике на основним, дипломским и докторским студијама на департманима за рачунарске науке, физику и биологију Природно-математичког факултета у Нишу, као и на Факултету заштите на раду у Нишу. Увек је имао коректан однос према студентима и колегама.

XV.4. Оцена резултата које је кандидат постигао у обезбеђивању научно-наставног, односно уметничко-наставног подмлатка:

Др Бранимир Тодоровић је био ментор при изради 2 докторске дисертације и члан комисија за оцену и одбрану, односно за оцену теме, 5 докторских дисертација и једне магистарске тезе. Руководилац је прилично велике екипе доктораната. Велики допринос обезбеђивању научно-наставног подмлатка дао је и предавањем великог броја предмета на докторским студијама у области рачунарских наука.

XVI МИШЉЕЊЕ КОМИСИЈЕ О ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА ЗА ИЗБОР

На основу свега изложеног може се закључити да кандидат **др Бранимир Тодоровић** има научни назив доктора наука у области електротехничких наука, педагошко искуство и способност за наставни рад, објавио је 51 научни рад, једну монографију националног значаја и један уџбеник, и имао је велики број саопштења на научним скуповима у земљи и иностранству. Објавио је 13 радова у часописима категорија M21a, M21, M22 и M23, чиме је остварио **86** поена (од чега **32** након избора у звање ванредног професора).


Према томе, кандидат **др Бранимир Тодоровић** испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Нишу и Статутом Природно-математичког факултета у Нишу, као и Ближе критеријуме утврђене од стране Сената Универзитета у Нишу за избор у звање **редовног професора** за ужу научну област **Рачунарске науке** на Департману за рачунарске науке Природно-математичког факултета у Нишу.


XVII ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ


Комисија је установила да **др Бранимир Тодоровић** испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Нишу, Статутом Природно-математичког факултета у Нишу и Ближе критеријуме утврђене од стране Сената Универзитета у Нишу за избор у звање **редовног професора** за ужу научну област **Рачунарске науке** на Департману за рачунарске науке Природно-математичког факултета у Нишу. Штавише, Комисија сматра да се ради о изузетном кандидату чији научни резултати се цене у међународној научној јавности, који је, осим тога, показао врхунске резултате и у наставном раду, обезбеђивању научно-наставног подмлатка, и у другим научним, наставним и стручним активностима. Нарочито истичемо његов огроман допринос развоју Департмана за рачунарске науке Природно-математичког факултета у Нишу.


Стога Комисија са задовољством предлаже Изборном већу Природно-математичког факултета у Нишу и Научно-стручном већу за природно-математичке науке Универзитета у Нишу да кандидата **др Бранимира Тодоровића** предложи, а Сенату Универзитета у Нишу да га изабере у звање **редовног професора** за ужу научну област **Рачунарске науке** на Департману за рачунарске науке Природно-математичког факултета у Нишу.

Ниш, 18.07.2022. године.


др Мирослав Ђирић
редовни професор
Природно-математичког факултета у Нишу
председник


др Јелена Игњатовић
редовни професор
Природно-математичког факултета у Нишу


др Мирослав Ристић
редовни професор
Природно-математичког факултета у Нишу


др Леонид Стоименов
редовни професор
Електронског факултета у Нишу